

# 鉄道車両と技術

Rolling Stock & Technology

No.81 2003-1

## 特集：速度センサレス制御

### 目次

鉄道車両駆動用誘導電動機における速度センサレス制御 .....	近藤 圭一郎	2
車両用の速度センサレス・ベクトル制御について .....	佐野 孝	8
速度センサレス制御の技術 .....	久富浩平・青木朝晴・菊池高弘・根来秀人・河野雅樹・山崎尚徳	17
* * * * *		
山梨実験線 新型車両の概要と試験の現状 .....	滝沢 秀行・中西 俊勝	25
帝都高速度交通営団08系の概要 .....	鈴木 理紀・福田 一生	31
鉄道エッセイ~ジャカルタ通信(8) .....	佐々木 拓二	43
鉄道技術国際シンポジウム(STECH'03) "International Symposium on Speed-up and Service Technology for Railway and Maglev Systems"のお知らせ .....		47
	後 記 .....	46

# 鉄道車両駆動用誘導電動機における速度センサレス制御

近藤 圭一郎

こんどう けいいちろう (KONDO, Keiichiro); (財)鉄道総合技術研究所

近年、鉄道車両駆動用誘導電動機に速度センサレス制御を適用することで、主回路システムの低コスト化や信頼性向上、主電動機のメンテナンス性向上等を期する試みがなされるようになってきた。

本稿では、速度センサレス制御を鉄道車両駆動へ適応する場合の技術課題とその解決策を中心に、速度センサレス制御導入効果や導入に際しての留意点等についても解説する。

## 車両用の速度センサレス・ベクトル制御について

佐野 孝

さの たかし (SANO, Takashi); 東洋電機製造㈱生産本部設計グループ 交通第2チーム

速度センサレスの速度推定技術、トルクのベクトル制御、高粘着制御の方法について、それぞれに車両システムの高性能化を模索してきた経緯を振り返り、それらの長所を総合する形の周波数瞬時検知方式・速度センサレス・ベクトル制御を紹介し、その優位性を説明する。単なる手法の解説ではなくシステムの導入を検討する中で、今までにユーザから頂いた質問・疑問などに答えるような章立ておよび説明内容とした。

掲載したデータは基本的には4個モーター括制御のものである。速度センサレス制御は既に750V～1500V電車線システムで営業を開始している。本稿では、その背景にある技術と考え方を紹介する。

## 速度センサレス制御の技術

久富浩平\*・青木朝晴\*・菊池高弘\*\*・根来秀人\*\*・河野雅樹\*\*・山崎尚徳\*\*

\* ) ひさとみ こうへい (HISATOMI, Kohei), あおき ともはる (AOKI, Tomoharu); 新成電機㈱

\*\* ) きくち たかひろ (KIKUCHI, Takahiro), ねごろ ひでと (NEGORO, Hideto), こうの まさき (KONO, Masaki), やまさき ひさのり (YAMASAKI, Hisanori); 三菱電機㈱

VVVFインバータにより誘導電動機を駆動する車両システムでは、主電動機に設置された速度センサから電動機回転速度を検出し、可変速制御を行う方式が一般的である。しかし、速度センサは電子部品で構成されるため、定期的な保守・交換作業が必要なだけでなく、速度センサの設置スペースにより、主電動機の容量が制約を受けたり、機装配線が増えるなどの問題があった。

そこで、上記問題を解決し、更なる高性能、高信頼性車両駆動システムを実現するために、鉄道車両用速度センサレスベクトル制御方式を開発した。この方式を8800形車両に適用し、現車試験を実施したところ、停止までの電気ブレーキへの対応も含めて良好な結果が得られた。さらに、現在は試験的に営業線に投入し、順調に稼働中である。

本論文では、開発した鉄道車両用速度センサレスベクトル制御方式について述べると共に、8800形車両に適用して実施した現車試験結果について紹介する。

## 山梨実験線 新型車両の概要と試験の現状

中西 俊勝\*・滝澤 秀行\*\*

\* ) なかにし としかつ (NAKANISHI, Toshikatsu); 東海旅客鉄道㈱総合技術本部 リニア開発本部

\*\* ) たきざわ ひでゆき (TAKIZAWA, Hideyuki); (財)鉄道総合技術研究所 浮上式鉄道開発本部 車両部

山梨リニア実験線は、将来の実用化を目指して試験・評価を行うため、試験線延長18.4kmの区間に、複線、明かり・トンネル、最急勾配40%、及び半径8000mの曲線区間という条件を備えた設備として建設された。平成9年4月より走行試験を開始し、平成12年3月には運輸省(現、国土交通省)の超電導磁気浮上式鉄道実用技術評価委員会において「超高速大量輸送システムとして実用化に向けた技術上のめどは立ったものと考えられる」との評価がなされ、引き続き、長期耐久性の検証、コスト低減、車両の空力的特性の改善という課題に取り組むよう指示が出された。そこで、当プロジェクトチームでは、既存車両による走行により耐久性の確認を継続するとともに、新型車両を投入して試験・評価を行うことにより実用化仕様策定のための諸データ蓄積を図ることとした。なお、平成15年1月20日現在における走行実績としては、累積走行距離: 25.2万km、試乗者数4.0万人である。

本稿では、昨年投入した新型車両及び山梨リニア実験線の試験状況について、概要を紹介する。

---

# 帝都高速度交通営団08系の概要

鈴木 理紀・福田 一生

すずき りき (SUZUKI, Riki), ふくだ かずお (HUKUDA, Kazuo) ; 帝都高速度交通営団車両部設計課

帝都高速度交通営団では、昭和53年から半蔵門線の渋谷～青山一丁目間を開業（当初は、東急車のみで直通運転）して以来、東京急行電鉄田園都市線（当初は、新玉川線）と相互直通運転を行ってきた。

この度、水天宮前～押上間を延伸開業し、新たに東武鉄道伊勢崎線・日光線と相互直通運転を行うにあたり、最新鋭車両08系60両を導入した。これにより、半蔵門線では、営団8000系、08系、東急8500系、2000系、5000系、東武30000系の6車種の車両が活躍する。

近年の社会的ニーズでもある、環境や人に対して優しい車両を目指した、この「08系最新鋭車両」を紹介する。

---

# 鉄道エッセイ～ジャカルタ通信（8）

佐々木 拓二